

スマートヘルスケアを実現するワイヤレス バイタルサインセンサ

北九州市立大学 情報システム工学科
国際環境工学部 特命教授 梶原 昭博

令和2年12月8日

従来技術とその問題点

従来のカフ式やPPG血圧計は取付け方や体動により誤差が生じる場合がある。またウェアラブル血圧計は連続測定できない。

近年、脈波伝播速度を利用した連続血圧測定技術が検討されているが、安静時での測定を想定している。

そこで

- ・非接触・無拘束 … 動きを制約しない
- ・さりげなく連続血圧測定 … ストレスを与えない

が可能なセンサ技術の確立が期待されている。

新技術の概要

ミリ波センサによる胸部反射波から心拍波形を検出し、特徴量と血圧の相関データ(回帰式)に基づいて最高血圧と最低血圧を測定する。

本技術は

- ・非接触・無拘束
- ・さりげなく連続血圧測定
- ・血圧に加え、心拍と呼吸を同時測定

を特徴としており、普段の日常生活の中で連続血圧を実現している

新技術の概要

【定義】

収縮期の動脈内血圧が**最高血圧SBP**，拡張期の血圧が**最低血圧DBP**，SBPとDBPの平均が**平均血圧ABP**

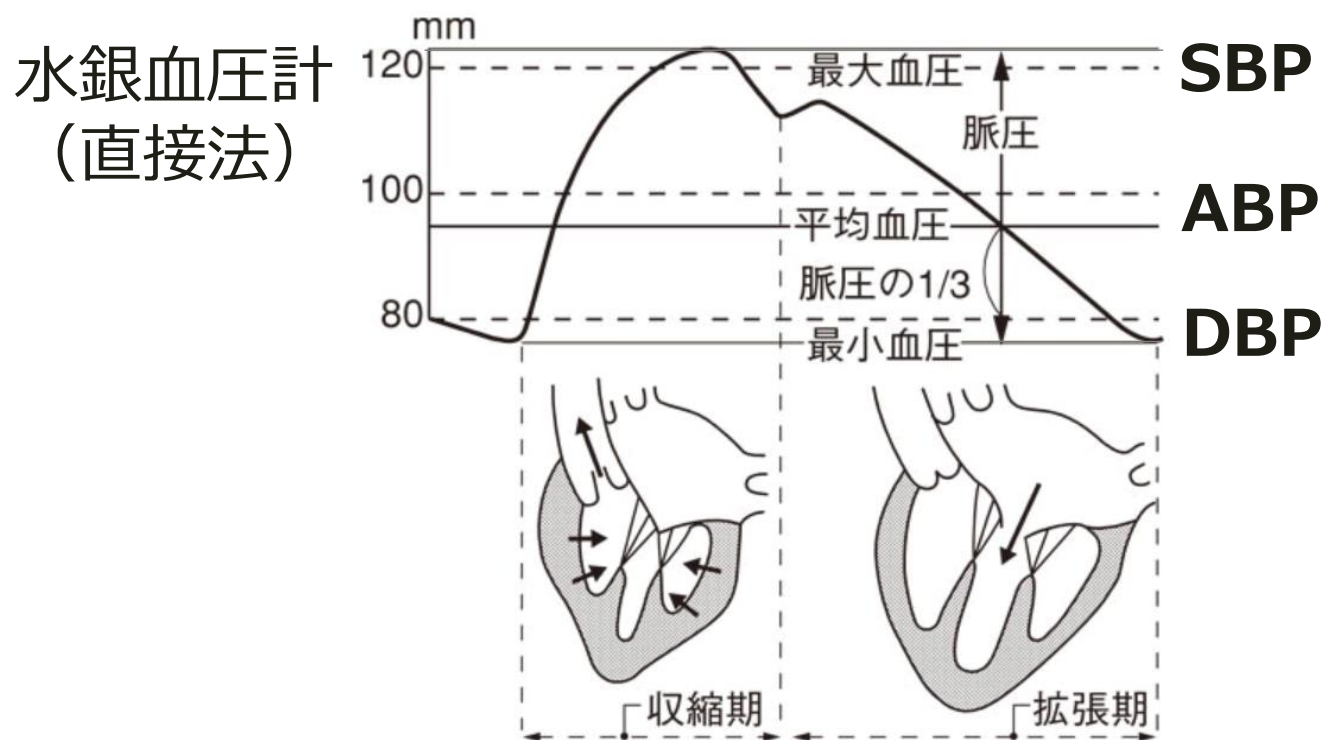


図1-2 最高血圧と最低血圧

新技術の概要

本学が保有するセンサ技術と併せて、1個のミリ波センサで

- ・呼吸
- ・心拍
- ・連続血圧

の基本バイタルデータを同時測定

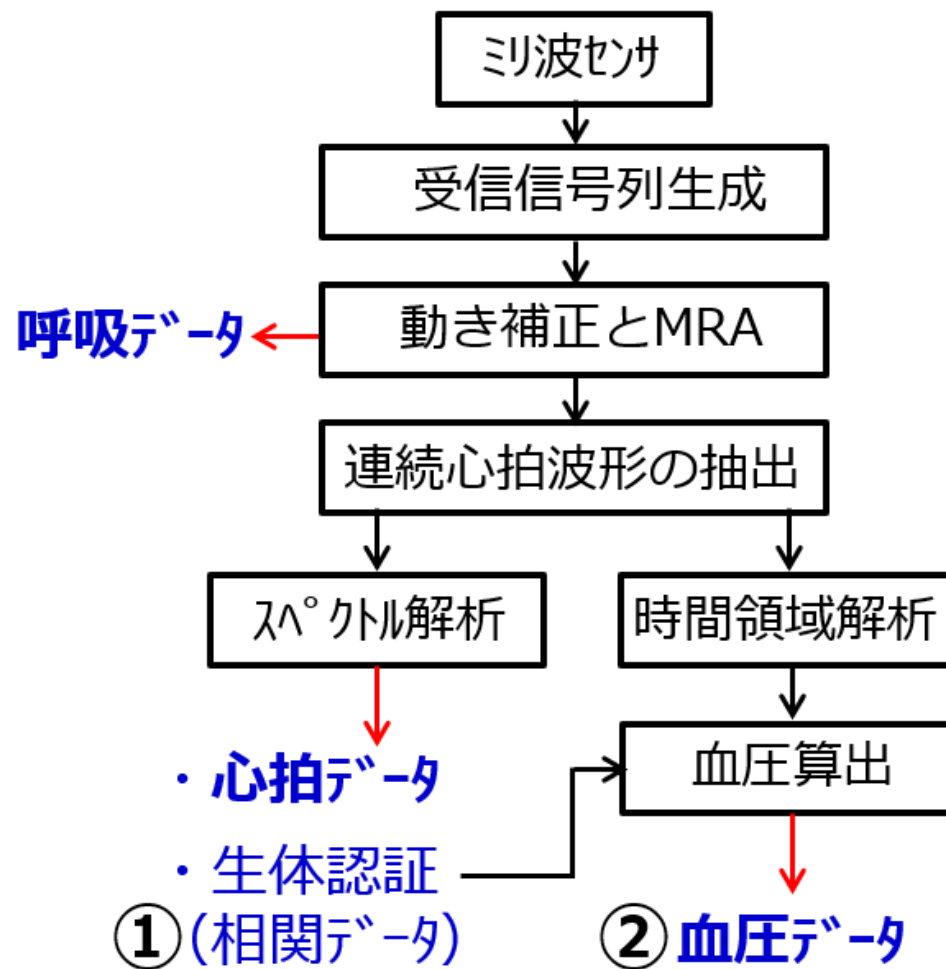


図1-1 本センサ技術の全体フロー

新技術の概要(最高血圧)

心臓から大動脈への血液排出量/時間が大きくなると
最大血圧が高くなる

【仮説】

- ・心拍波形の収縮時間STと最高血圧SBPに負の強い
相関
- ・相関から心拍波形のSTから最高血圧SBPを推定

新技術の概要(最低血圧)

平均血圧ABPの計算式(図1-2参照)

$$ABP = DBP + \frac{SBP - DBP}{3} \quad \dots \textcircled{1}$$

最高血圧推定と同様に

【仮説】

- ・心拍周期HTと平均血圧ABPには負の強い相関
- ・相関係数と心拍波形のHTから平均血圧ABPを推定

新技術の概要(実証実験例)

① 心拍波形の特徴量(STとHT)と血圧の相関データ

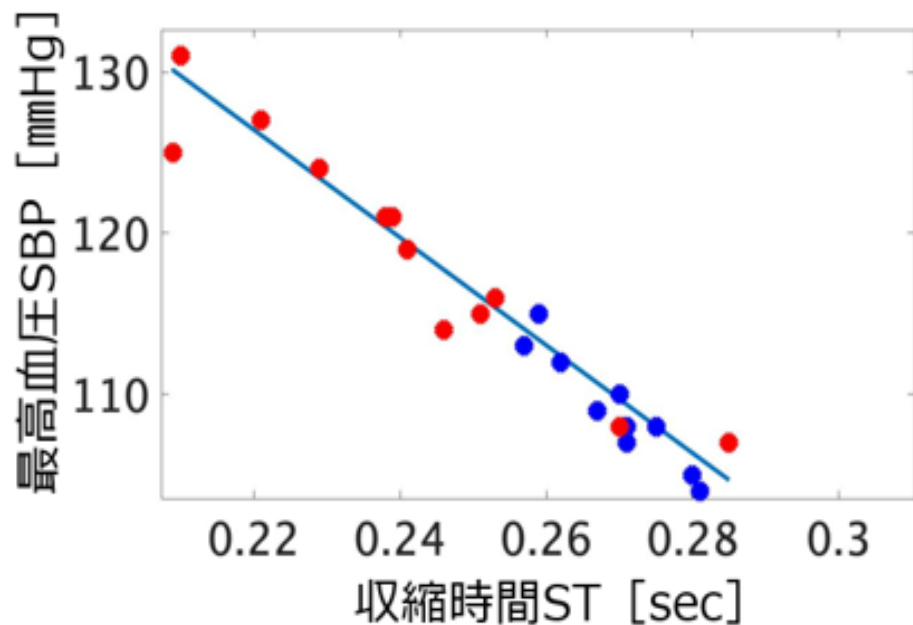


図1-1 特徴量STと最高血圧SBPとの相関

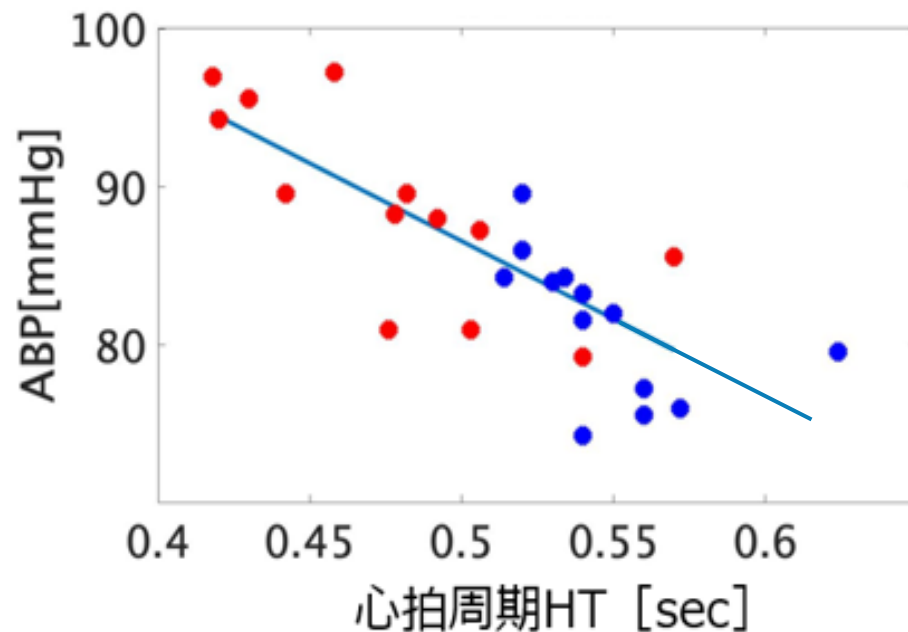


図1-2 特徴量HTと最低血圧ABPとの相関

新技術の概要(実証実験例)



心拍波形測定

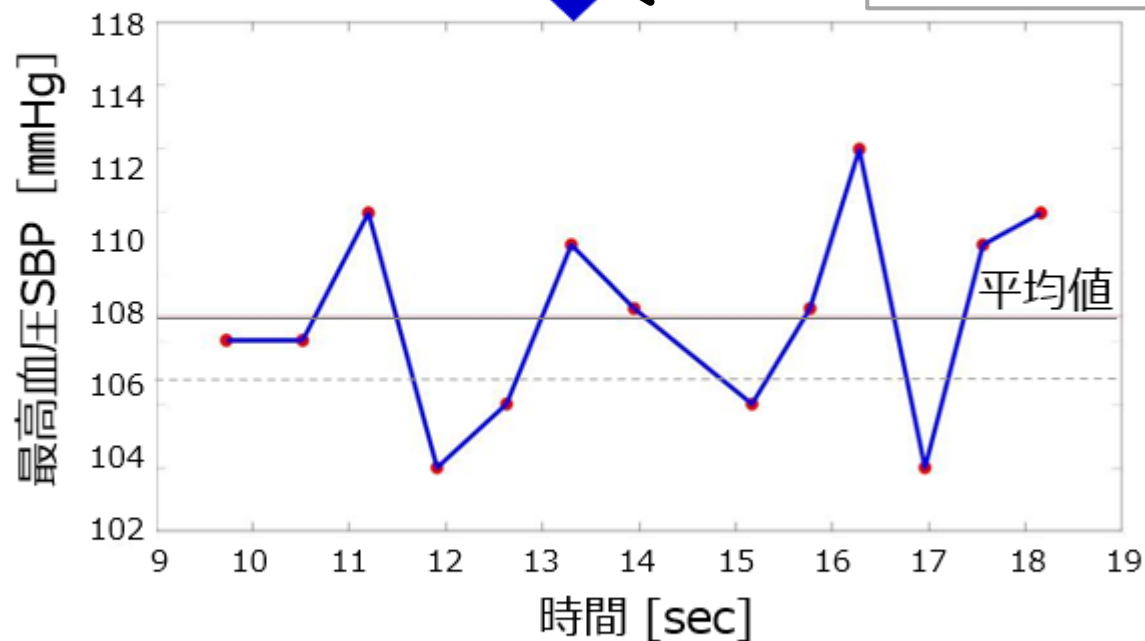
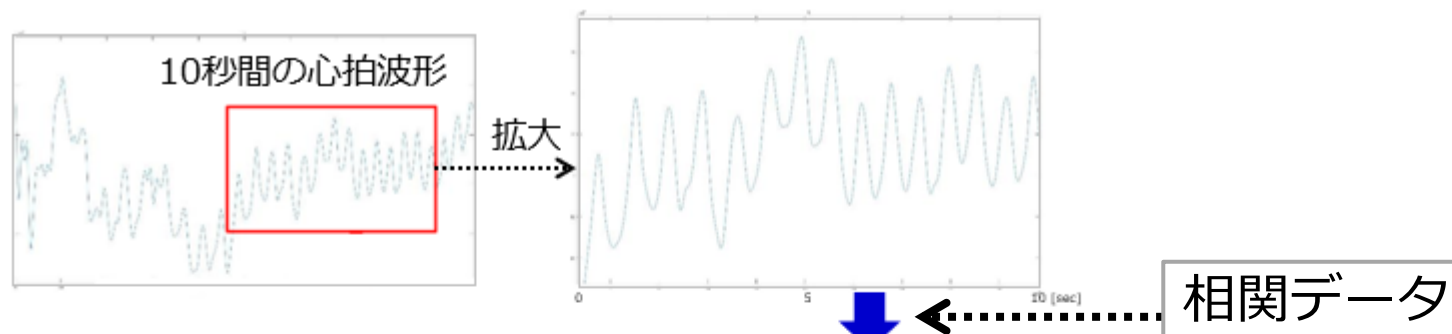


図2-1 連続最高血圧推定：最大血圧と強い相関を持つ心拍波形の特徴量STから最高血圧SBPを推定
(参考) 同時に計測したカフ式血圧計：106mmH

新技術の概要(実証実験結果)

② 最高血圧と最小血圧測定結果

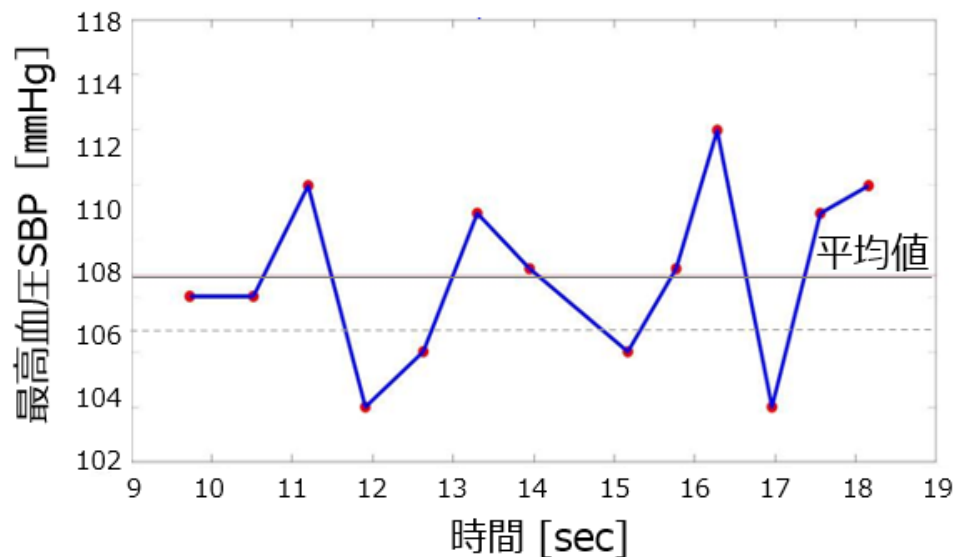


図2-1 連続最高血圧推定：最大血圧と強い相関を持つ心拍波形の特徴量STから最高血圧SBPを推定
(参考) 同時に計測したカフ式血圧計：106mmH

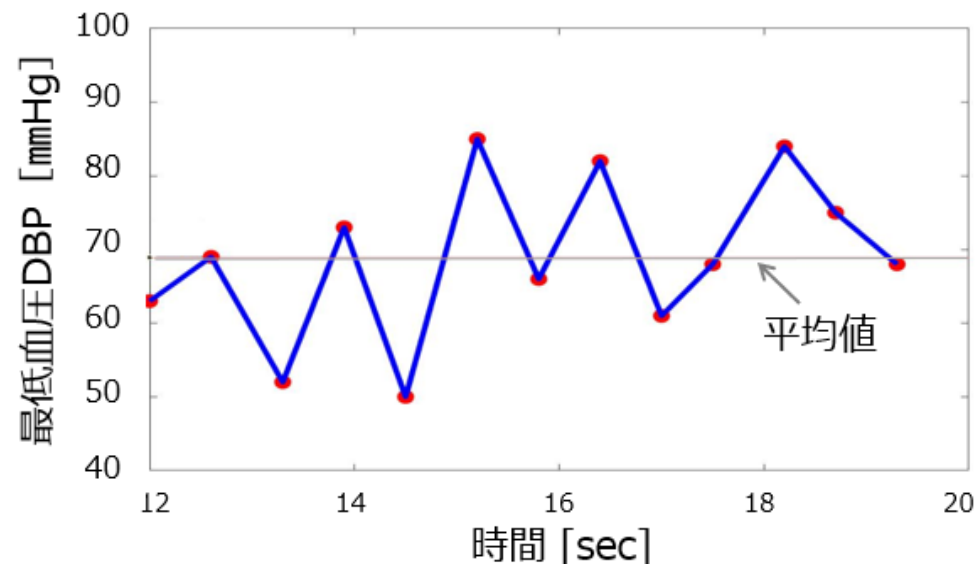
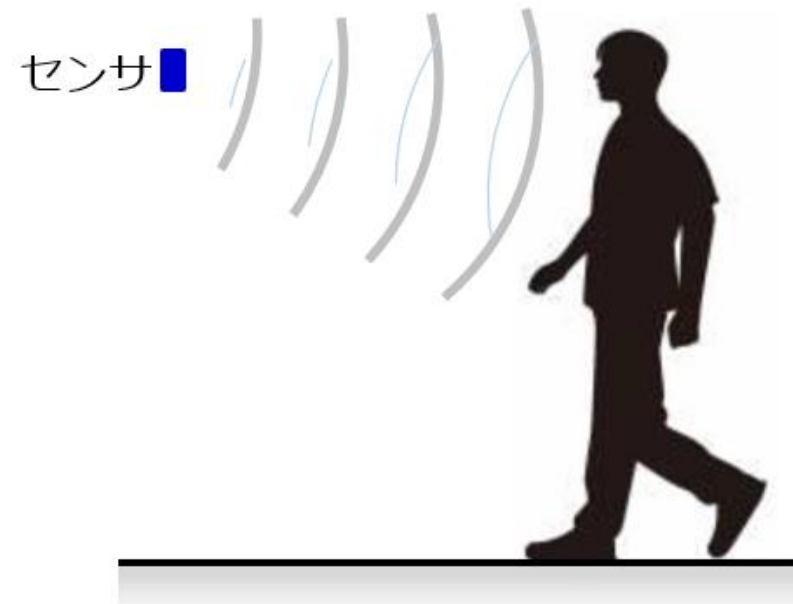


図2-2 連続最低血圧推定：平均血圧と強い相関を持つ心拍波形の特徴量HTから最低血圧DBPを算出
(参考) 同時に計測したカフ式血圧計：69mmH

想定される用途

- 家庭や職場でのヘルスケア
- 介護施設や病院での見守りやヘルスケア
- ドライバーモニタリング
- 感染症対策



使用例(イメージ)

実用化に向けた課題

- 日常生活での普段の活動時でも、推定精度を95% (相関0.95) まで向上できるようにする。
- 今後、連続測定器による真値との絶対評価を行う (現在、真値とする連続測定器がないため、離散的な測定値で評価している)。

企業への期待

- 課題については克服できると考えている。
- ヘルスケアだけでなく、様々な分野への応用が可能。
- 呼吸・心拍・血圧のバイタルデータを同時に測定する技術(感染症対策技術など)に興味を持つ企業との共同研究を希望。

本技術に関する知的財産権

- ・ 発明の名称
 - ① 生体データ取得装置、生体データ取得システム、生体データ取得装置を備える乗物、及び生体データ取得方法
 - ② 血圧測定装置、血圧測定システム、乗物、及び血圧測定方法
- ・ 出願番号
 - ① 特開2014-230671 ② 特願2020-082558
- ・ 出願人
 - ①② 北九州市立大学
- ・ 発明者
 - ①② 梶原昭博

お問い合わせ先

北九州市立大学 環境技術研究所

知的財産・産学官連携コーディネーター 井上 正

北九州市立大学

企画・研究支援係 有菌 和子

TEL :093-695-3367

FAX :093-695-3368

e-mail :kikaku@kitakyu-u.ac.jp